وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية التربية البنات

قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة

الدراسات العليا / الماجستير

السبورة الذكية

محاضرة مقدمة من قبل الطالبة

رنا محمود محمد

اشراف

أ.د صفاء الامام

وهي جزء من متطلبات مادة طرائق التدريس

1443 هـ

2021 م

مقدمة

أدى التقدم في مجال التقنية والتكنولوجيا إلى التأثير على العملية التعليمية بجمي جوانبها (المسلم، 2013 18) .فارتفعت الأصوات المنادية بالتغيير الجذري في المؤسسات التعليمية، وأسرعت الدول المتقدمة تحذوها النامية لدمج التكنولوجيا التعليمية في أنظمتها التعليمية، إيمانا منها بدور التكنولوجيا في تحسين كفاءة وفعالية أنظمتها التربوية، لتضمن لهذه الأنظمة التربوية البقاء في ميدان السباق التكنولوجي.

السبورة التفاعلية(الذكية): smart board

ظهر مصطلح السبورة التفاعلية نتيجة لظهور لغة" الجافا إحدى لغات الحاسب الآلي المهمة، التي فتحت آفاقا واسعة في كل مجالات الحياة، ومنها مجال التعليم، بما توفره من مؤثرات حركية ديناميكية حية تم الاستفادة من تطبيقات هذه اللغة، وربطها بجهاز عرض البيانات data show ، وشاشة عرض كبيرة نسبيا لإنتاج التفاعل .

إنها وسيلة عرض كبيرة مرتبطة بجهاز الحاسوب وجهاز عرض يعرض سطح المكتب لجهاز الحاسوب على السبورة ويتم التخطيط باستخدام أقلام خاصة أو بالنقر . (Marzano & Haystead, 2009) فهي شاشة بيضاء كبيرة مرتبطة بجهاز حاسوب يتم التعامل معها باللمس أو الكتابة عليها بقلم خاص، كما يمكن استخدامها في عرض ما على شاشة الكمبيوتر بصورة واضحة لجمي طلبة الصف(Campbell, 2010) السبورة الضوئية تستخدم جهاز عرض البيانات (data show) لعرض مواد تعليمية مكتوبة بلغة(الجافا) سواء أكانت تلك المواد على الحاسب الآلي أم على شبكة المعلومات العالمية(حسب الله، : 2002 .) عرفها بيوشامب (Beauchamp2004,)**بأنها لوحة صفية متصلة بجهاز حاسب آلي قادرة على عرض التطبيقات والصور المسقطة عليها**

بينما تعرفها الباحثة بأنها : شاشة عرض (لوحة) إلكترونية حساسة بيضاء يتم التعامل معها بإستخدام حاسة اللمس (بإصبع اليد أو أقلام الحبر الرقمي أو أي أداة تأشير) ويتم توصيلها بالحاسب الآلي وجهاز عارض البيانات data show حيث تعرض و تتفاعل مع تطبيقات الحاسب المختلفة المخزنة على الحاسب أو الموجودة على الإنترنت سواء بشكل مباشر أو من بُعد.

نبذة عن اختراع السبورة التفاعلية:

بدأ التفكير في تصميم السبورة التفاعلية في عام 1987 من قبل" ديفيد مارتن وزوجته نانسي نولتون "في إحدى الشركات الكبرى الرائدة في تكنولوجيا التعليم بكندا والولايات المتحدة(شقران الرشيدي، 45,2012.)وتم إنتاجها فعليا من قبل شركة" سمارت "لأول مرة عام 1991 م .في عام 1992 شكلت شركة" سمارت "تحالفا ستراتيجيا مع شركة" إنتل" الأمريكية العملاقة للحواسيب، أدى هذا التحالف إلى تطوير المنتجات المشتركة وجهود التسويق المشترك وملكية الأسهم في شركة" إنتل سمارت."

في عام 1998 م تم تطوير النظام ليس فقط على الحاسب بل على" النوت بوك "أيضاً، وبيعتْ بالأسواق في عام 1999م .وفي عام 2001 أُدخل التسجيل والصوت إلى السبورة، وتم تسويقها عام 2003 وفي عام 2005 كشف النقاب عن لائحة السبورة التفاعلية اللاسلكية، قرص الكمبيوتر الذي يتيح للمستخدمين التعامل وتحديد الكائنات التي تظهر على الشاشة، وإنشاء وحفظ الملاحظات وبدء تشغيل التطبيقات بالمنتجات الجديدة اما في 2008 تم استخدام الكاميرا الذكية والبرامج التعاونية للتعلم .وتواصل الشركة تطوير وصقل ألواح الكتابة التفاعلية، عن طريق تحسين وتصميم الأجهزة، وتطوير البرمجيات التفاعلية لتصل إلى الشكل الحالي للمستخدم(شقران الرشيدي، 2012 .68) وسعت شركة" سمارت" عملياتها ومقرها كندا لتلبية زيادة الطلب العالمي، وتتوقع أنها سوف تنتج حوالي مليوني سبورة تفاعلية في العامين المقبلين .وذكر" ديفيد مارتن "الرئيس التنفيذي للشركة :إن السبورة التفاعلية مجزية وفعاله في عملية التعليم، وعدد العملاء الذين قد روا أهمية السبورة في ازدياد .لقد انتشرت هذه السبورة في الشرق الأوسط منذ عام 2002 ، وبيعتْ أكثر من 7000سبورة ذكية في منطقة الشرق الأوسط، وتحتل الامارات العربية المتحدة الجزء الأكبر من المبيعات دون منافس .وأطلقت الشركات الموزعة للسبورة التفاعلية عدة مسميات لها

منها(:السبورة الذكية والسبورة الإلكترونية والسبورة الرقمية والسبورة التفاعلية والسبورة الضوئية)

مكونات السبورة التفاعلية:

السبورة التفاعلية في هذه الدراسة هي من انتاج promethean وللسبورة التفاعلية كالآتي)، مكوناتها Levy, 2002 (ليفي ذكر وقد . software برمجية ومكونات Hardware مادية مكونات (الزعبي,16,2011)

المكونات المادية

القلم والسبورة النشطة : **active board and pen** – للكتابة المباشرة على شاشة السبورة أثناء الأنشطة.

اللوحة النشطة : **active slate** – لتمكين الطلبة من المشاركة في عروض السبورة التفاعلية من خلال استخدام شاشة صغيرة متنقلة م قلم إلكتروني، بحيث تظهر مدوناتهم وملاحظاتهم مباشرة على السبورة.

التصويت النشط : **active ote** – هي وسادة صغيرة توضع في راحة اليد، تحوي مفاتيح التصويت، تمكن الطلاب من الإجابة عن الاسئلة، التي يتم تحليلها وتقديمها وتعرض الإجابات العامة والفردية لطلبة الفصل.

الكراسة النشطة : **active pre-pad** – وهي عبارة عن قرص صغير يساعد المعلم في إعداد الدروس:".

أنواع السبورات التفاعلية:

ليست جميع السبورات التفاعلية المستخدمة في المدارس والجامعات متشابهة .إذ تنتج الشركات أنواع متنوعة من السبورات تختلف في كيفية الكتابة، أما بقلم إلكتروني أو يعمل بالبطارية، أو الكتابة باليد .كذلك تختلف في نوعية البرامج الحاسوبية المستخدمة فيها.

أولاً :من حيث الأجهزة hardware: (في دراسة قامت بها الزعبي2011)

عن السبورة الذكية بينت ثلاث أنواع مختلفة وأساسية للسبورات التفاعلية، وفي كل نوع لا بد من توصيلها بجهاز الحاسوب لبدء العمل بها

1- السبورة ذات الانظمة المضافة : ADD-ON SYSTEMS

في هذا النوع يكون الجهاز المشع ملصقا على السبورة العادية لجعلها تفاعلية، وتسقط صورة شاشة الحاسوب على السبورة العادية باستخدام عرض البيانات .تتميز بإمكانية نقلها من مكان لأخر أو من سبورة لأخرى .مثال على ذلك ميميو، و الميميو ماوس.

2- السبورة ذات الاسقاط الضوئي الأمامي : FRONT PROJECTION SYSTEM هي سبورة

بيضاء ذات تفاعل داخلي، أي :لا تحتاج الى نظام مضاف للعمل بها لكنها بحاجة لجهاز لعرض البيانات ويكون منفصلا عنها .ويختلف مكان جهاز العرض للبيانات بحسب نوع وشكل التصميم، تقوم بعض الشركات بوضعه فوق اللوحة البيضاء، وبعض الشركات تقوم بصنع جهاز صغير ينتقل مع السبورة ليس متصلا بها .ومن امثلة هذا النوع : السبورة 600i وغيرها من السبورات.

3- **السبورة ذات النظام الذاتي الاسقاط : REAR-PROJECTION SYSTEM** هذا النوع يشبه النوع الثاني ذات الاسقاط الأمامي، إلا إنه يختلف في أن جهاز العرض ليس منفصلا عن السبورة بل يكون داخلها .ومثال عذا النوع السبورة 2000i و. 3000i

ثانياً :النظام المستخدم system

1_ .نظام الكتابة الذكية.

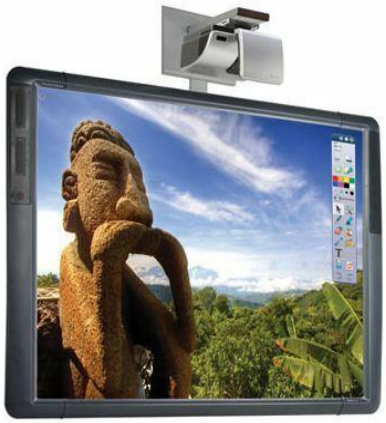
2_ النظام المتعلق بالعلوم :هذا النوع يعد من الأنظمة المضافة الذي يساعد معلمي العلوم على إتمام التدريس بشكل سلس ومتكامل.

انواع السبورات الذكية

السبوره التفاعلية: ACTIVE BOARD 300

هذا النوع لا يحتاج إلى بطاريات كالسبورات القديمة الصنع ، تستخدم أقلامactive pens يوجد فيها جميع خصائص الفارة على السطح الالكترومغناطيسي .تتوافر 3 أحجام مختلفة لهذا النوع تكون مزوده بمدخل USB مدمجة بواسطه مدخل USB ومداخل لأجهزه دمج الفيديو والصوت .من مميزات هذا النوع التواصل م جهاز الحاسوب عن طريق تردد الراديو Active air وهو(قابل للتحديث)مع تطور الزمن .وتأتي هذه السبورة م 4 أقلام (إثنان للمعلم وإثنان للطالب)تعمل من غير بطاريات، وهذا يمكن من استخدامها لأكثر من طالب في الوقت ذاته بواسطه تشغيل خاصيه المستخدم الثنائي .ويمكن إضافه السبورة إلى نظام Active Board +2 pro الذي يحتوي على أجهزه عرض projectors قصيره المدى وحوامل ثابته أو قابله لتغير الارتفاع .تعتبر هذه السبورة اكثر لوحه بيضاء تفاعليه وتجربه فذة في مجال الوسائط المتعددة التفاعلية، خصوصا اذا استخدم برنامج Active Inspire النسخة الاحترافية؛ التي تجعل عمليه التعلم والتعليم أكثر سلاسة وسهوله، فهي تحيط بدرجه 360 حول الصف الدراسي وتقوم بإحضار أية مادة علمية أو درس بواسطه

الوسائط المتعددة المختلفة.



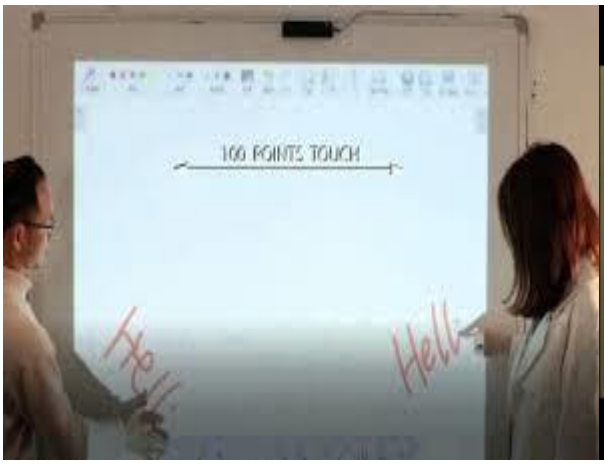
السبوره التفاعلية: ACTIVE BOARD 500 PRO

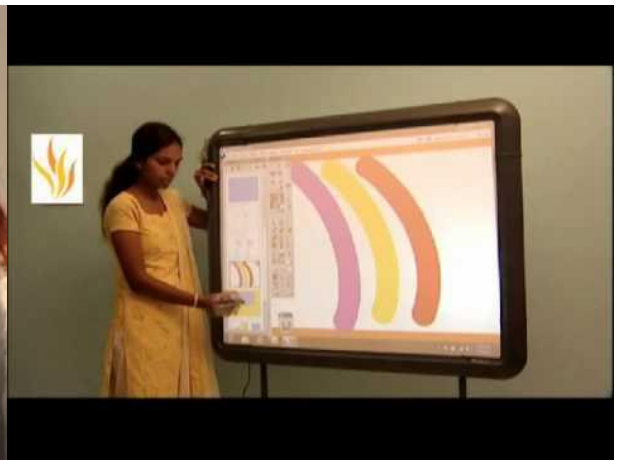
تتيح هذه السبورة فرصة جديدة ومتطورة في العملية التعليمية، لتوفير أقصى سهولة في الاستخدام والتكيف داخل الفصل، فتعمل م التكنولوجيا بشكل طبيعي وسلس .من مميزاتها لها لون واضح وحركة واضحة وفيها تجربة تفاعلية ممتعه ترف من مستوى التفاعل والنشاط داخل الفصل .كما أن لها قدرة على الاستجابة لأكثر من شخص في وقت واحد عن طريق القلم أو اللمس وهذا يحفز الطلاب على المشاركة والتعاون والقيام بالأنشطة الجماعية .ولها نظام صوتي متكامل وخيار من برنامجProfessional Edition Active Inspire

أو برنامج . Active Office من مميزاتها أيضا؛ خاصية رفع وخفض حامل الارتفاع لضبطها على الارتفاع المطلوب، ويمكن اختيار نوع النظام ثابت أو متحرك، ونوع جهاز تكبير العرض، وحجم السبورة حسب الاحتياجات.

السبورة التفاعلية: ACTIVE BOARD 100

تعد أحدى الأنواع الحديثة، لا تحتاج إلى بطاريات، وتتميز بتكلفة مناسبة وقوة فعالة. تعمل م أقلام خاصة تسمى Active Penالتي تملك جمي خصائص الفأرة على السطح الإلكترو مغناطيسي.كما يوجد برنامج التعليم والتعلم المسمى بActive Inspire لمساعدة المستخدم على معرفة كيفية استخدام السبورة، إضافة إلى احتوائها على نظام تردد الراديو Active air الذي بواسطته تتواصل السبورة لاسلكيا م جهاز الحاسوب، ويمكن استخدم قلمين بشكل مزدوج في الوقت نفسه من مستخدمين آخرين___.





ويمكن توضيح مميزات استخدام السبورة التفاعلية في العملية التعليمية(عبد المنعم، 2015 ؛ قسم التعليم الإلكتروني، 2013 ؛ ابو الليل، 2013 ؛ الصباغ، 2012 ؛ الزعبي، 2011 ؛ مندور، 2009 ؛ Glover& Miller, 2003 ؛

Bacta,2003 ؛ Gast & Mechling, 2007 ؛ Shenton & Pagett, 2007 ؛ Swan, 2008 ؛ Campblell, 2010 ؛ Al-Faki and Khamis,2014 :)

أ_ مميزات استخدام السبورة التفاعلية من حيث المعلم

1- تساعد على تحديد الهدف العام وابراز الأفكار وتبسيطها وكذلك شرح المفاهيم الصعبة والظواهر الطبيعية الخطيرة أوالنادرة.

2- تشجع المعلم على استخدام اغلب الوسائل التعليمية ذات المداخل البصرية والحركية والسمعية.

3- توفر بيئة تعليمية ذات اتجاهين، حيث يكون هناك تبادل وتفاعل بين المعلم والطالب فتغير دور المعلم وتغير الاجراءات المتبعة في النشاط الصفي فتجعله أكثر تشويقا.

4- إمكانية استخدامها دون تعتيم الغرفة، مما يساعد المعلم على متابعة ردود أفعال الطلاب وسلوكهم أثناء الدرس.

ب _ مميزات استخدام السبورة التفاعلية من حيث المحتوى التعليمي

1- عرض المحتوى بشكل شيق وممتع وجذاب بالتفاعل مع المحتوى بالكتابة عليها ونقل وتحريك الرسومات والأشكال.

2- يسهل استخدامها في المناقشات حول المحتوى التعليمي في الصف حيث تخدم جميع المحتويات والمواد التعليمية.

3- سهولة حفظ وطباعة جميع ما على السبورة من المحتوى التعليمي والعودة إليه بسهولة.

4- الوصول إلى المحتوى بأشكال مختلفة ومن مجموعة أوسع من المصادر.

5- تعزيز المحتوى من خلال أدوات العرض التي يتضمنها، وترجمة المحتوى الى واقع فعلي.

ج _ مميزات استخدام السبورة التفاعلية من حيث التعلم

1- الإسهام في التغلب على كل ما ينتج عن استخدام الطباشير من انتشار الغبار وتلوث الأيدي ووضوح الخط والكتابة وتباين الألوان.

2- تساعد على إدارة الوقت التعليمي بشكل فعال.

3- تساعد في حل نقص المعلمين في بعض التخصصات إو امكانية استخدامها في تفعيل التعلم عن بعد وذلك عن طريق ربطها بالإنترنت.

د _ مميزات استخدام السبورة التفاعلية من حيث الطالب

1- تحفيز الطلاب على المشاركة داخل الفصل وزيادة ثقة الطلاب في أنفسهم وكسر حاجز الخجل أثناء التعامل مع اقرانهم.

2- مساعدة الطلال بطيئي التعلم بالاستفادة منها في تصميم واستخدام الرموز والصور.

3- تعويد الطلاب على حب العمل الجماعي وإبعاد عامل الرتابة والملل عن الطلاب.

4- تسهم السبورة التفاعلية في معالجة الفروق الفردية بين الطلاب.

5- جذب انتباه الطلاب وإثارة دافعيتهم من خلال استخدام أكثر من حاسة أثناء الموقف التعليمي.

مما سبق يمكن ملاحظة مدى تأثير استخدام السبورة التفاعلية على العملية التعليمية بجوانبها المختلفة، فهي تساعد المعلمين على زيادة إنتاجهم وليكونوا أكثر كفاءة وتكامل في تكنولوجيا المعلومات، كما أنها تدعم العديد من أنماط التعلم، وتستخدم في بيئات تعلم تخدم احتياجات الطلاب في مجموعة متنوعة من الطرق.

الفرق بين السبورة الذكية والسبورة التقليدية

السبورة التفاعلية	السبورة التقليدية
توفير الوقت في الكتابة وذلك باستدعاء نص مخزن مسبقا	الكتابة عليها يأخذ وقتا ليس بقليل
الكتاب والبرمجيات والانترنت كلها تشكل مصدرا	الكتاب المدرسي هو المرجع الوحيد
لوحة المفاتيح تكون خيارا بديلا عند الكتابة	مشكلة عدم وضوح خط المعلم التي يشتكي منها الطلبة
السرعة الكبيرة في مسح السبورة مما يوفر الوقت والجهد	مسح السبورة يتطلب وقتا وجهدا
يمكن حفظ كل ما تمت كتابته وطباعته او إرساله للطلبة الغائبين	لا يمكن الاحتفاظ بما تمت كتابته على السبورة
كسب الوقت لرسم الوسيلة من خلال استدعاء المطلوب من صور و غيرها من مكتبة الصور أو من الأنترنت مباشرة	رسم وسيلة تعليمية يتطلب وقتا وجهدا
يمكن عرض الوسائل على السبورة واحدة تلو الأخرى وفي كل وقت	تعدد الوسائل التعليمية والحاجة إلى تثبيتها
تلافي ما ينتج عن استخدام أقلام السبورة والطباشير وذلك باستخدام أقلام السبورة التفاعلية الخاصة	ما ينتج عن استخدام الطباشير وأقلام السبورة من انتشار الغبار وتلوث الأيدي
استخدام صور علمية متحركة أو حتى التجارب العلمية	استخدام صور علمية غير متحركة للعرض
تحتوي على الأدوات المطلوبة مما يوفر نقلها من مكان لآخر مثل المسطرة، المنقلة، الفرجار والخرائط	تحتاج بعض الأدوات التي تتطلب نقل من فصل إلى آخر كالخرائط وغيرها

استخدامات السبورة الذكية في الجانب الرياضي

استخدمت الكثير من الوسائل التعليمية في مجال تعلم الحركات والمهارات الرياضية، منها ما استخدم كوسائل تعليمية بحتة تهدف الى اكتساب وتعلم المهارات المختلفة في الالعاب الرياضية، ومنها ما استخدم كوسائل آمان تساعد المتعلمين على آداء الحركات الصعبة والخطيرة.

ففي الجانب الاول اسهمت الوسائل التعليمية في تقديم المساعدة الحاسمة للكثير من الطلبة في تعلم المهارات للفعاليات الرياضية في الدروس العملية المختلفة من خلال تصنيع اجهزة مساعدة في التعلم، اثبتت جدواها من خلال النتائج التي تم الحصول عليها بعد تطبيق برامج تعليمية وتدريبية مختلفة.

شملت هذه البرامج التعليمية التي استخدمت الوسائل التعليمية فئات اجتماعية مختلفة ولكلا الجنسين وبمختلف الفعاليات الرياضية، وقدمت من خلال تطبيقاتها فوائد جمة للمجتمع الذي طبقت عليه، واسهمت في ايجاد مجموعة من الوسائل التعليمية المقترحة كالاجهزة والادوات المصنعة محلياً، فضلاً عن البرامج التجريبية المطبقة والتي اسهمت هي الاخرى بتقديم الكثير من النصح والفائدة لمستخدميها: **(يعرب خيون, 1994, 157_171)**

ونرى ان مثل هذه البرامج او الاجهزة لا تلغي دور المدرس في العملية التعليمية ولاتكون بديلاً عنه، وانما تعمل على خلق حالة من الامتزاج بين ما هو مستجد في الدروس العملية يمنح الطالب فرصة اضافية لتعلم المهارات وتدفعه الى التدريب والتكرار من خلال خلق الرغبة لديه كونها شيء جديد يطبق في المحاضرات العملية يختلف عن الاسلوب التقليدي السائد.

ان دور المدرس في عملية التعلم مهم وحاسم بما يقدمه من تغذية راجعة للمتعلمين، وقد ظهرت اتجاهات حديثة استخدمت مصطلح النظام التعليمي في دروس التربية الرياضية، وهو عملية استخدام مجموعة من الوسائل التعليمية المركبة او المختلطة لمرحلة معينة، وتكون الخطة التعليمية مرتبة ومبرمجة للطالب لايعتمد في تنفيذها على المدرسة وانما تعتمد عليه ذاتياً، وفي هذه العملية يتناقص دور المدرس بالاشتراك الفعلي في الوحدات التعليمية ليصل الى الصفر في حالة استخدام (النظام التعليمي). كما نجد ان هذا الرأي قد يشوبه بعض النقص وذلك للايمان الكامل بدور المدرس في الوحدات التعليمية، ولكن قد يتباين دوره من مرحلة الى اخرى، ومن مهارة الى مهارة حسب صعوبتها وتعقيدها، كذلك فان نوعية البرامج التعليمية المقترحة واستخدام الاداة او الوسيلة التعليمية يفرض على المدرس دوراً معيناً يختلف حسب ما يتطلب من تنفيذ هذا البرنامج.

الكثير من المدرسين والمدربين والطلبة واللاعبين لا يعرفون مفهوم تقنيات التعليم بل إن معظمهم يخلطون بين الوسائل التعليمية التي تستخدم أثناء عملية التعلم والتعليم، إلا إن المفهوم الصحيح يعني أنها عملية منهجية منظمة في تصميم عملية التعلم والتعليم وتنفيذه وتقويمه في ضوء أهداف محددة تقوم أساسا على نتائج الأبحاث في مجالات المعرفة المختلفة وتستخدم كافة الإمكانيات البشرية وغير البشرية للوصول إلى تعلم أعلى فاعلية وكفاية, وهذا يعني بان تقنيات التعليم ليست أدوات وأجهزة فقط بل هي طرائق عمل منظمة ومواد وأجهزة وتنظيمات وإجراءات تستخدم في التعليم من اجل الوصول إلى نتائج مخطط لها.(**محمود داوود الربيعي., 2008,ص34.**)

إذ إن التعلم بواسطة تقنيات تعليمية حديثة تحدث بدون تدخل مباشر من المدرس, بل إن المدرس يكون مرشدا وموجها وبالنظر إلى إن المتعلم يبذل جهودا شخصية ويفكر ويبتكر في تعلمه بهذه الطرق فان التعلم الناتج يكون عادة تعلم جيدا ومتقنا عن طريق ما تحدثه هذه التقنيات من تغيير في عملية التعلم ذاتها.(**محمود داوود الربيعي وسعيد صالح حمد,2011, 149**)

المصادر

- المسلم، إبراهيم أحمد,2013 , التقنية الحديثة في التعليم .بحث منشور مجلة الشرق، العدد 541 ، الرياض.
- حسب الله، محمد عبدالحليم محمد, 2002 , فاعلية برنامج مقترح في تنمية اتجاهات الطلاب المعلمين نحو استخدام السبورة الإلكترونية .تاريخ الزيارة 2018 / 2 / 2
- الرشيدي، وشقران 2012 , السبورة التفاعلية التدريب باستخدام المؤثرات الخاصة استرجعت بتاريخ يناير 2018 من الموق www.tanmiaidaria.ipa.edu.sa :
- الزعبي، شيخة محمد صغير، أثر برنامج تعليمي باستخدام السبورة التفاعلية في التحصيل الدراسي لمادة العلوم لدى تالميذ الصف الخامس الإبتدائي، جامعة الكويت،2011 ،رسالة ماجستير غير منشورة.
- محمود داوود الربيعي. استراتيجيات التعلم التعاوني, ط1, النجف, دار الضياء للطباعة, 2008.
- محمود داوود الربيعي وسعيد صالح حمد. طرائق تدريس التربية الرياضية وأساليبها, ط1, لبنان, دار الكتب العلمية,2011.
- يعرب خيون عبد الحسين، تقويم الوسائل المساعدة في التدريب على اجهزة الجمباز، مجلة دراسات، وقائع المؤتمر الرياضي العلمي الثاني، عدد خاص 2،

- Marzano, R.j. & Haystead, M (2009 Final report on the evaluation of the Promethean technology). Englewood Co: Marzano Research Laboratory

- Shenton, A & .-Pagett, L. (2007, November). From 'bored' to screen: the use of the interactive whiteboard for literacy in six primary classrooms in England. Literacy, 41 (3), 129-136. doi: 10.1111/j.1467- 9345.2007. 00475.x

- BECTA,. (2003). What the Research Says about Interactive Whiteboards. British Education Communications and Technology Agency. Retrieved March 22, 2012, from: www.becta,org.uk./content.dell.com/.../k-12-solutions-featured-solutions-instructional3en.wikipedia.org/wiki/

- Campbell, T. L. (2010). The effects of white boards on student achievement in fourth grade mathematics as measures on the Palmetto Achievement Test (PACT) at selected schools in north central South Carolina. Unpublished Ph.D.'s thesis, United States – South Carolina.